

D'APPOLONIA S.p.A.

Stazione di compressione Gasdotto Galsi

MONITORAGGIO CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM



10 - 11 AGOSTO 2009

INDICE

1. CARATTERIZZAZIONE DELL' AREA
2. LIMITI ACUSTICI
3. METODOLOGIA DEL MONITORAGGIO
4. PUNTI DI MISURA
5. CONDIZIONI METEOROLOGICHE E CONDIZIONI DI VALIDITA' DEL MONITORAGGIO
6. RISULTATI MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM
7. CONCLUSIONI

APPENDICE 1: STRUMENTI E TECNICHE DI MISURA IMPIEGATI (2 pagine)

APPENDICE 2: NORMATIVA DI RIFERIMENTO (6pagine)

ALLEGATI

ALLEGATO A: GRAFICI DELLE MISURE (9 pagine)

ALLEGATO B: UBICAZIONE DEI PUNTI DI MISURA (1 tavola)

COMMITTENTE : D'Appolonia S.p.A

OBBIETTIVO: Monitoraggio clima acustico *ante operam* dell'area del Comune di Olbia (OT) individuata per l'ubicazione della stazione di compressione Galsi.

L'indagine intende misurare l'attuale livello delle immissioni sonore e determinare i limiti acustici di zona e differenziali.

LUOGO: Comune di Olbia, OT.

CAMPAGNA DI MISURE: 10 - 11 Agosto 2009

Le misure sono state effettuate dal Dott. Sergio Cingolani (Tecnico competente in acustica ambientale - Regione Lombardia Decreto n. 2803 del 1999), che ha conseguito la certificazione europea 3° livello d'esperto nel settore Metrologia e Valutazione acustica e vibrazioni presso il Centro Italiano di Coordinamento per le Prove Non Distruttive, Organismo di certificazione accreditato Sincert.

1. CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA

CARATTERISTICHE DELL'AREA DELL'IMPIANTO

- *ubicazione*: Comune di Olbia (OT), a Sud dell'aeroporto di Olbia, ad Nord rispetto al Comune di Loiri Porto San Paolo e ad Est della E840;
- *superficie*: pianeggiante;
- *destinazione d'uso*: agricola;
- *zonizzazione acustica*: assente. Si utilizzano i limiti di accettabilità provvisoriamente applicati a *tutto il territorio nazionale*: 70dB(A) nel periodo diurno e 60dB(A) nel periodo notturno.
- Latitudine: 40°51'54.32"N;
- Longitudine: 9°29'32.82"E,
- Altitudine media: 25 m s.l.m.

CARATTERISTICHE DELLE AREE CIRCOSTANTI

Il territorio circostante è pianeggiante e presenta le caratteristiche morfologiche e climatiche tipiche della regione sarda e delle aree mediterranee.

In prossimità del sito individuato per l'ubicazione della stazione di compressione Galsi, sono assenti agglomerati abitativi di rilievo. Sono presenti case sparse e costruzioni diroccate utilizzate come ricovero bestiame, tra le quali sono state considerate significative, ai fini della rilevazione acustica, i punti di misura A, B e C.

Nell'area non sono presenti insediamenti industriali. Le uniche attività che interessano il territorio oggetto di indagine sono quelle connesse alla pastorizia.

La localizzazione della stazione di compressione è evidenziata in colore rosso nella planimetria in *Allegato B*, di seguito la caratterizzazione delle aree circostanti.

Caratterizzazione aree circostanti

| | |
|-------|---|
| NORD | - Aree agricole; - Aeroporto di Olbia a 3 km. |
| EST | - Aree agricole; - Strada locale per Loiri Porto San Paolo a circa 900 m; - Superstrada 131 a circa 1,5 km. |
| SUD | - Aree agricole; - Comune di Loiri Porto San Paolo a circa 2,2 km. |
| OVEST | - Aree agricole; - Strada Statale 199 a circa 3 km. |

SORGENTI ACUSTICHE PRESENTI NELL'AREA

- ✓ Passaggi aerei;
- ✓ Traffico veicolare della strada per Loiri Porto San Paolo;
- ✓ Ovini;
- ✓ Attività antropiche e cani;
- ✓ Avifauna;
- ✓ Cicale nel periodo diurno, grilli in quello notturno.

2. LIMITI ACUSTICI

Le aree abitative e quelle frequentate da comunità o persone più vicine all'area di studio sono site nel territorio del Comune di Olbia. L'impianto verrà a trovarsi lontano dal centro abitato, a Sud rispetto all'aeroporto di Olbia, in un'area pianeggiante a nord del Comune di Loiri Porto San Paolo.

Il Comune di Olbia non ha adottato la zonizzazione acustica, secondo quanto previsto dall'art. 6, comma 1, lettera a, della legge 26 ottobre 1995 n.447. Pertanto, per l'area oggetto di indagine si farà riferimento ai limiti d'immissione vigenti previsti dal D.P.C.M. 1 marzo 1991 art. 6, comma 1. I limiti d'immissione¹ sono 70dB(A) per il periodo diurno e 60dB(A) per quello notturno. In assenza di zonizzazione acustica non sono presenti limiti d'emissione².

Il livello equivalente Leq è calcolato nel periodo di riferimento diurno dalle ore 6.00 alle 22.00 e notturno dalle 22.00 alle 6.00. L'unità di misura è il dB(A).

Limiti previsti dal Criterio Differenziale

La futura stazione di compressione Galsi è da considerarsi inoltre soggetta ai limiti d'immissione in ambiente abitativo previsti dal criterio differenziale (D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"), perché successiva al momento di entrata in vigore del DM 11 Dicembre 1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo". La differenza massima tra la rumorosità ambientale³ e quella residua⁴ non deve superare i 5 dB nel periodo diurno ed i 3 dB in quello notturno.

¹ I limiti d'immissione debbono essere rispettati dall'insieme delle sorgenti presenti nell'area.

² I limiti di emissione devono essere rispettati dalla specifica sorgente.

³ Rumore ambientale: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e

Il criterio differenziale non si applica all'interno delle aree esclusivamente industriali e nei seguenti casi, poiché ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- a. se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- b. se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

I limiti differenziali riguardano gli ambienti abitativi interni, ma per ragioni di accessibilità la verifica è stata eseguita all'esterno degli edifici abitativi più esposti alla rumorosità del futuro impianto.

La determinazione dei limiti differenziali diurni e notturni per la stazione di compressione, avverrà in base ai livelli di clima acustico rilevati nelle misure descritte nelle pagine successive ed esposti nel paragrafo conclusivo.

3. METODOLOGIA DEL MONITORAGGIO

In questo paragrafo è indicata sinteticamente la metodologia seguita per le misure acustiche in Appendice 1: "Strumenti e tecniche di misura impiegati" sono fornite le informazioni integrative. I punti di misura e le modalità delle indagini fonometriche sono stati scelti allo scopo di caratterizzare il più fedelmente possibile il clima acustico in corrispondenza dei potenziali ricettori più vicini, quindi più sensibili all'impatto acustico prodotto dalla futura opera, secondo le modalità previste dal D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Le misure sono state eseguite mediante l'impiego di stativo telescopico, che ha consentito di posizionare il microfono alla quota di 1,5 m da terra.

La tipologia e la durata delle misure è di seguito riportata in tabella.

da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM
- nel caso di limiti assoluti è riferito a TR

⁴ Rumore residuo: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

Tipologia delle misure effettuate presso i punti di misura

| Punto di misura | Tecnica | Durata 1^ misura diurna | Durata 2^ misura diurna | Durata misura notturna |
|-----------------|---------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| A | Campionamento | 15 min | 30min | 30min |
| B | Campionamento | 15 min | 30min | 30min |
| C | Campionamento | 15 min | 30min | 30min |

Le analisi preliminari e le tecniche di misura sopradescritte hanno verificato la rappresentatività delle modalità di misura. L'operatore ha individuato le sorgenti sonore che contribuiscono alla determinazione del clima acustico e gli eventi da mascherare.

4. PUNTI DI MISURA

I rilievi acustici sono stati effettuati in corrispondenza dei punti di misura A, B, C di seguito riportati. La loro ubicazione è presentata nella Tavola in *Allegato B - Ubicazione dei punti di misura*.

PUNTO DI MISURA A (40°51'56.63"N - 9°29'6.58"E)

Distanza area Stazione di compressione Galsi: 270 m, direzione Ovest.

Misura effettuata in prossimità del cancello che sbarra la via d'accesso al vicino ricovero animali.

Microfono a 1,5 m da terra.

Le misure sono state eseguite con tecnica di campionamento.



PUNTO DI MISURA B (40°51'34.60"N - 9°29'17.06"E)

Distanza area Stazione di compressione Galsi: 450 m, direzione Sud Ovest.

Misura effettuata in prossimità del cancello che sbarra la via d'accesso al vicino ricovero animali ed una possibile abitazione.

Microfono a 1,5 m da terra.

Le misure sono state eseguite con tecnica di campionamento.



PUNTO DI MISURA C (40°51'43.58"N - 9°29'48.38"E)

Distanza area Stazione di compressione Galsi: 320 m, direzione Sud Est.

Misura effettuata in prossimità dell'edificio utilizzato come ricovero animali. Attualmente non sembra essere abitato, ma lo è potenzialmente.

Microfono a 1,5 m da terra.

Le misure sono state eseguite con tecnica di campionamento.



Durante le misure acustiche sono state rilevati:

- il livello di rumorosità complessiva durante il tempo di misura espresso in L_{Aeq} e l'andamento della rumorosità nel tempo;
- la presenza eventuale di componenti tonali;
- la presenza eventuale di componenti impulsive;

i livelli statistici cumulativi (L 99, L95, L 90, L 50, L 10, L 1), in modo da fornire informazioni sulla frequenza con cui si verificano, nel periodo di osservazione, gli eventi sonori⁵.

5. CONDIZIONI METEOROLOGICHE E CONDIZIONI DI VALIDITÀ DEL MONITORAGGIO

Le condizioni meteo sono state rilevate dalla centralina Oregon Scientific Professional Weather Center (WMR200) che ha monitorato in continuo la velocità e la direzione del vento, le precipitazioni, la temperatura e l'umidità. Le condizioni meteo climatiche sono risultate complessivamente idonee al corretto svolgimento delle indagini.

Le condizioni meteorologiche nei giorni in cui sono state eseguite le misure sono state le seguenti:

| DATA | 10 Agosto 2009 | 11 Agosto 2009 |
|-------------------|----------------|----------------|
| PRECIPITAZIONI | assenti | assenti |
| NEBBIA | assente | assente |
| UMIDITA' | 67 % | 48 % |
| TEMPERATURA MEDIA | 27° C | 28° C |
| VENTO | Assente | Assente |

Le misure fonometriche sono state correlate dai dati meteo della centralina.

Le parti delle misure caratterizzate da condizioni meteo non idonee o da eventi anomali sono state mascherate e non contribuiscono alla determinazione del livello equivalente. Durante le misure si è sempre fatto uso di protezione antivento.

⁵ I livelli statistici identificano il livello di rumorosità superato in relazione alla percentuale scelta rispetto al tempo di misura. Ad esempio, L90 corrisponde al livello di rumore superato per il 90% del tempo di rilevamento. Nella terminologia corrente si definisce L1 "livello di picco" poiché identifica i livelli dei picchi più elevati. Si definisce L90 il "livello di fondo" poiché identifica il livello di rumore di fondo presente nell'arco della misura.

Le condizioni meteo presenti durante le misure sono riportate anche nei grafici delle misure raccolti in Allegato A.

CONDIZIONI DI VALIDITÀ DEL MONITORAGGIO

La rappresentatività dei risultati del monitoraggio acustico è subordinata alla presenza delle condizioni sonore presenti all'atto dei rilievi.

Le incertezze delle misure eseguite sono in funzione della frequenza misurata e possono essere riassunte nella tabella seguente.

Incetenza dei livelli rilevati in funzione della frequenza

| Centro banda dei filtri ad un terzo d'ottava (Hz) | Deviazione standard σ dal valore di aspettazione (dB) |
|---|--|
| Da 20 a 160 | 2,0 |
| Da 200 a 630 | 1,5 |
| Da 800 a 5000 | 1,0 |
| Da 6300 a 10000 | 1,5 |

Il valore globale di incertezza che si ottiene osservando la tipologia spettrale dell'emissione delle sorgenti è di circa 1,5 dB(A). L'incertezza dovuta alla catena di misura è = 0,7 dB, secondo le norme EN citate. Tenendo conto di entrambi i fattori di incertezza sopra descritti, si ottiene una incertezza complessiva pari a +/- 2,2 dB.

6. RISULTATI MONITORAGGIO ACUSTICO ANTEOPERAM

I livelli sonori diurni e notturni misurati presso i punti di misura sono sintetizzati in *Tabella 1* e nell' *Allegato A* dove le schede delle misure illustrano i seguenti dati:

Scheda grafici di misura

| | | | | |
|--|---|----------------------|--|-----------------------------|
| Ragione sociale | Punto di misura | Committente Località | Data e ora d'inizio della misura | N. riferimento N. revisione |
| | Operatore che ha effettuato le misure | Strumento impiegato | Differenza tra la calibrazione iniziale e finale del fonometro | |
| | Condizioni atmosferiche presenti durante le misure Tempo di osservazione(TO); Tempo di misura (TM); | | | |
| | Annotazioni: luogo dove è stata effettuata la misura e caratteristiche rumorosità durante la misura | | | |
| | Valori L_{Aeq} , parametri statistici in dB(A) e valore minimo fast A | | | |
| Grafico andamento nel tempo di misura della rumorosità ➤ spezzata in blu: livello di pressione sonora ➤ linea rossa : livello equivalente pesato (A) | | | | |
| Tabella dei valori del livello minimo in lineare per ogni banda di terzi di ottava | | | Spettro in bande di terzi di ottava del L_{eq} in blu e del minimo di ciascuna banda con curve d'isolivello secondo Iso 226 Sull'asse delle ordinate compaiono i livelli di pressione sonora espressi in dB, su quello delle ascisse le frequenza da 20 Hz a 20 kHz | |

La figura in *Allegato B* riproduce un'immagine del territorio, dove è riportata l'ubicazione delle misure effettuate.

Tabella 1 – Clima acustico L_{Aeq}

| Punti di misura | Rumorosità diurna | | | | | | |
|-----------------|---------------------|--------|------------------------|--------------------|-------|-------|---|
| | DIURNO | DIURNO | L_{Aeq} MEDIO DIURNO | K_T ⁶ | K_I | K_B | L_{Aeq} MEDIO DIURNO Arrotondato a 0,5 dB |
| A | 36.0 | 39.1 | 37.8 | - | - | - | 38.0 |
| B | 44.5 | 35.8 | 42.0 | - | - | - | 42.0 |
| C | 41.0 | 49.9 | 47,4 | - | - | - | 47,5 |
| Punti di misura | Rumorosità notturna | | | | | | |
| | NOTTURNO | | | K_T | K_I | K_B | L_{Aeq} MEDIO NOTTURNO arrotondato a 0,5 dB |
| A | 33.5 | | | - | - | - | 33.5 |
| B | 41.4 | | | - | - | - | 41.5 |
| C | 40.3 | | | - | - | - | 40.5 |

⁶ K_T , K_I , K_B : Rispettivamente componenti tonali, impulsive e di bassa frequenza.

Al fine di determinare un clima acustico rappresentativo, sono stati mascherati:

presso il punto di misura A → transito veicolare (periodo notturno);

presso il punto di misura B → rumori di animali (periodo notturno).

L'analisi dell'andamento nel tempo del livello sonoro istantaneo e dei livelli statistici - vd. schede misure in *Allegato A* - rivelano la presenza di una rumorosità caratterizzata dai passaggi aerei, traffico veicolare locale e suoni naturali.

Non è stata rilevata la presenza di componenti tonali stazionarie, impulsive e di bassa frequenza non sono quindi applicabili le penalizzazioni previste dal decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Di seguito sono descritte le sorgenti sonore che caratterizzano il clima acustico presso i ricettori:

Punto di misura A:

- periodo diurno: passaggi aerei, ovini (campanacci), cani, insetti (cicale), fruscio della leggera brezza;
- periodo notturno: passaggi aerei, insetti (grilli), cani, rumori antropici.

Punto di misura B:

- periodo diurno: atterraggio e decollo di aerei leggeri presso il vecchio aeroporto, aerei in lontananza, avifauna e fauna;
- periodo notturno: insetti (grilli), avifauna.

Punto di misura C:

- periodo diurno: traffico veicolare locale della strada per Loiri Porto San Paolo, passaggi aerei, passaggio di un elicottero.
- periodo notturno: traffico veicolare locale della strada per Loiri Porto San Paolo, insetti (grilli).

7. CONCLUSIONI

La successiva Tabella 2 indica gli attuali livelli medi, i limiti d'immissione di zona vigenti ed i limiti differenziali che il futuro impianto dovrà rispettare.

Tabella 2 – Clima e limiti acustici di zona

| Punti di misura | PERIODO DIURNO 06.00 – 22.00 | | |
|-----------------|---|------------------------------------|--|
| | CLIMA ACUSTICO <i>Ante Operam</i> L_{Aeq} | LIMITI IMMISSIONE VIGENTI dB(A) | LIMITI IMMISSIONE IN AMBIENTE ABITATIVO (CRITERIO DIFFERENZIALE) ⁷ dB(A) |
| A | 38.0 | 70 | 50 |
| B | 42.0 | 70 | 50 |
| C | 47.5 | 70 | 52.5 |
| Punti di misura | PERIODO NOTTURNO 22.00 – 06.00 | | |
| | CLIMA ACUSTICO <i>Ante Operam</i> L_{Aeq} | LIMITI IMMISSIONE VIGENTI dB(A) | LIMITI IMMISSIONE IN AMBIENTE ABITATIVO (CRITERIO DIFFERENZIALE) dB(A) |
| A | 33.5 | 60 | 40.0 |
| B | 41.5 | 60 | 44.5 |
| C | 40.5 | 60 | 43.5 |

I limiti più restrittivi per il futuro impianto sono quelli stabiliti dal criterio differenziale.

I limiti differenziali riguardano gli ambienti abitativi interni, ma per ragioni di accessibilità la verifica è stata eseguita all'esterno delle abitazioni. Si accetta l'assunto che il livello del rumore

⁷ Quando il limite diurno differenziale, ottenuto sommando 5 dB al clima acustico ante operam, è inferiore a 50 dB(A) e quando il limite notturno differenziale, ottenuto sommando 3 dB al clima ante operam, è inferiore a 40 dB(A), il criterio differenziale non si applica poiché ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile v. art. 4 comma 2 DM 14.11.1997 e paragrafo 3 "Riferimenti normativi e Limiti Acustici".

ambientale e del rumore residuo, diminuiscano in pari misura quando le rispettive onde sonore entrano negli ambienti confinati⁸.

Il criterio differenziale non si applica se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno.

IL TECNICO MISURE

Dott. Sergio CINGOLANI



IL RELATORE

Dott. Attilio BINOTTI



⁸ Una ricerca dell'Università di Napoli condotta su 65 appartamenti ha stabilito che il valore delle immissioni ad un metro dalla facciata dell'edificio supera il valore delle immissioni all' interno del locale a finestre aperte di 4-8 dB.

Otospro srl
Via Dossi, 10 - 27100 Pavia
P.I. e C.F. 02167760186.
tel. mobile 347.1162006
fax 0382.574699
e-mail info@otospro.com

Pag. 15 di 36
Rif. 567 Rev. A
13 Agosto 2009

APPENDICE 1

STRUMENTI E TECNICHE DI MISURA IMPIEGATI

(pagine &)

STRUMENTI E TECNICHE DI MISURA IMPIEGATI

Il D.M. ambiente 16 marzo 1998 "*Tecniche e rilevamenti inquinamento acustico*" prescrive le modalità secondo cui il monitoraggio acustico deve essere eseguito.

Il D.M. 31 gennaio 2005 "*Emanazione delle linee guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili, per le attività elencate nell'allegato I del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 372*" chiarisce le modalità di esecuzione del monitoraggio acustico.

Il monitoraggio acustico ante operam è stato eseguito in corrispondenza dei punti di misura individuati. In ordine di priorità sono stati privilegiati quelli acusticamente più critici sia per destinazione d'uso e per livelli di esposizione.

In assenza di scuole, ospedali, case di cura le misure sono state effettuate in prossimità delle abitazioni più vicine.

In merito all'aspetto temporale i decreti prima indicati definiscono le seguenti grandezze:

- tempo a lungo termine (T_L): periodo di tempo costituito da un insieme sufficientemente ampio di periodi di riferimento T_R diurni o notturni. La durata di T_L ha consentito la valutazione delle variazioni di rumorosità delle sorgenti nel lungo periodo (si veda anche l'art. 6, comma 1, del DPCM del 14/11/1997),

- tempo di riferimento (T_R): rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misurazioni; si distinguono due T_R quello diurno T_{Rd} , dalle 6:00 alle 22:00 e quello notturno T_{Rn} , dalle 22:00 alle 06:00; dato che i valori limite stabiliti dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri (DPCM) del 14/11/97 (cfr. par. 3) differiscono tra loro a seconda di tali periodi, i tempi di osservazione T_O (e al loro interno i tempi di misura T_M) si riferiranno in modo specifico ai periodi diurno e notturno.

- tempo di osservazione (T_O): collocato all'interno di ogni singolo tempo T_R e definibile in uno o più tempi T_O , non necessariamente di uguale durata fra loro, in ciascuno dei quali si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare; la durata di T_O può essere inferiore a quello di T_R dipendendo dal tempo di funzionamento della sorgente specifica di interesse; ad esempio se detta sorgente è operativa per 4 ore nel tempo di riferimento diurno il tempo T_O non sarà 16 ore ma, al massimo, di 4 ore,

- tempo di misura (T_M): periodo di tempo in cui si effettua la misura; collocato all'interno di ciascun tempo T_O e definibile in uno o più tempi T_M , non necessariamente di uguale durata fra loro, ciascuno scelto in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misurazione sia rappresentativa del fenomeno

Il valore del livello continuo equivalente L_{Aeq} in dB(A), descrittore utilizzato per descrivere la rumorosità ambientale, è stato rilevato direttamente con monitoraggio a campionamento.

Le misure sono state eseguite con l'impiego di una centralina per misure in esterno, contenente strumentazione con elevata capacità di memoria e gamma dinamica. Lo strumento impiegati è il fonometro integratori ed analizzatori in tempo reale Larson Davis LD 831. La gamma dinamica consente di cogliere i fenomeni sonori con livelli di rumorosità molto diversi tra loro.

Il DM 16/03/1998 stabilisce che il microfono deve essere collocato in corrispondenza del ricettore ad 1 metro dalla facciata dell'edificio o nello spazio fruibile dalle persone ed ad un'altezza dal suolo in accordo alla reale o ipotizzata posizione del ricettore stesso.

Le centraline di misura sono state collocate in accordo alle precedenti prescrizioni. Nei casi in cui non è stato possibile posizionare il microfono ad un metro dalla facciata dell'edificio sono state scelte postazioni conservative site sulla congiungente tra il sito della futura opera in progetto ed il ricettore.

Le verifiche di conformità ai valori limite differenziali di immissione devono essere eseguite posizionando il microfono all'interno degli ambienti abitativi a 1,5 m dal pavimento e ad almeno un metro da superfici riflettenti.

Nella misura a finestre aperte il microfono deve essere posto ad 1m dalla finestra e, in presenza di onde stazionarie, nella posizione più vicina ove si riscontra il massimo di pressione sonora.

Nella misura a finestre chiuse il microfono deve essere collocato nella posizione ove si rileva il livello più alto di pressione sonora.

I limiti differenziali riguardano gli ambienti abitativi interni, ma per ragioni di accessibilità la verifica è stata eseguita all'esterno delle abitazioni più esposte alla rumorosità dell'impianto. Si accetta l'assunto che il livello del rumore ambientale e del rumore residuo diminuiscano in pari misura quando le rispettive onde sonore entrano negli ambienti confinanti.

Le misure sono state eseguite mediante l'impiego di stativi che hanno consentito di posizionare il microfono alla quota di 1.5 m da terra.

Il microfono era collegato al fonometro integratore situato all'interno della centralina. La distanza da altre superfici interferenti è sempre stata superiore ad 1 m. Un sistema di protezione per esterni ha protetto il microfono dagli agenti atmosferici e dai volatili.

In presenza di condizioni atmosferiche avverse (pioggia, neve, o vento con velocità superiore ai 5 m/s) le misure non sono state effettuate. Le porzioni di misure caratterizzate da condizioni meteo non idonee o da eventi anomali sono state mascherate e non contribuiscono alla determinazione del livello equivalente. Durante le misure si è sempre fatto uso di protezione antivento.

Le catene di misura utilizzate sono di classe 1, (+/-0,7 dB di precisione) conformi alle norme CEI n.60051 e CEI n.60804 e sono state oggetto di verifiche di conformità biennale presso laboratori accreditati da un servizio di taratura nazionale (art. 2.3 D.M. 16 marzo 1998 "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*").

La strumentazione è stata calibrata prima e dopo ciascuna campagna di rilevamento, ad una pressione costante di 114 dB con calibratore di livello sonoro di precisione L.D. CAL 200. Il valore della calibrazione finale non si è discostato rispetto alla precedente calibrazione, per una grandezza superiore, od uguale a 0,5 dB.

Sono riportate di seguito gli estremi e le date di scadenza delle verifiche di conformità della strumentazione impiegata:

- fonometro integratore ed analizzatore in tempo reale Larson Davis LD 831, matricola 0001230, microfono PCB377B02 matricola 104402 , certificato di taratura n. 2009 - 23948/A del 26/01/2009;
- calibratore Larson Davis CAL 200, matricola 5356, conforme ai requisiti IEC 942-1992, Certificato n. 23717-A del 28/11/2008.

I dati acquisiti durante le misure sono stati elaborati con il software Noise e Vibration Works 2.3 che ha consentito di rappresentare graficamente misure generando per ognuna una scheda che riporta i seguenti parametri statistici espressi in dB(A): Leq, L1, L10, L50, L90, L95, L99.

Le attività di analisi e studio e i dati acquisiti durante il monitoraggio hanno consentito di mascherare gli eventi sonori anomali in grado di influenzare il livello medio delle misure.

Otospro srl
Via Dossi, 10 - 27100 Pavia
P.I. e C.F. 02167760186.
tel. mobile 347.1162006
fax 0382.574699
e-mail info@otospro.com

Pag. 18 di 36
Rif. 567 Rev. A
13 Agosto 2009

APPENDICE 2

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

(pagine 6)

Lo strumento legislativo di riferimento per le valutazioni del rumore negli ambienti di vita e nell'ambiente esterno, è costituito in Italia dalla " Legge Quadro sull'inquinamento Acustico" n. 447 del 26 ottobre 1995 [1].

Le leggi sulla tutela dell'ambiente esterno ed abitativo dall'inquinamento acustico di impianti industriali sono:

- DPCM 1 Marzo 1991;
- Legge Quadro sul Rumore No. 447/95;
- Decreto 11 Dicembre 1996;
- DPCM 14 Novembre 1997;
- Decreto 16 marzo 1998.

Nelle pagine successive, le principali prescrizioni contenute nelle leggi sopra indicate.

DPCM 1 Marzo 1991

1. Il DPCM 1° Marzo 1991 "*Limiti Massimi di Esposizione al Rumore negli Ambienti abitativi e nell'Ambiente Esterno*" si propone di stabilire

"...limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione urbana al rumore, in attesa dell'approvazione di una Legge Quadro in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, che fissi i limiti adeguati al progresso tecnologico ed alle esigenze emerse in sede di prima applicazione del presente decreto".

I limiti ammissibili in ambiente esterno vengono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, sulla base di indicatori di natura urbanistica (densità di popolazione, presenza di attività produttive, presenza di infrastrutture di trasporto...) suddividono il proprio territorio in zone diversamente "sensibili". A queste zone, caratterizzate in termini descrittivi nella Tabella 1 del DPCM, sono associati dei livelli limite di rumore diurno e notturno, espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A, corretto per tenere conto della eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali. Tale valore è definito livello di rumore ambientale corretto, mentre il livello di fondo in assenza della specifica sorgente è detto livello di rumore residuo.

L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri: il criterio differenziale e quello assoluto.

Criterio differenziale

E' riferito agli ambienti confinati, per il quale la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dBA nel periodo diurno (ore 6:00-22:00) e 3 dBA nel periodo notturno (ore 22:00-6:00). Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte.

Criterio assoluto

E' riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria, con modalità diverse a seconda che i comuni siano dotati di Piano Regolatore Comunale, non siano dotati di PRG o, infine, che abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale.

| Comuni con Piano Regolatore | | |
|--|---------------|-----------------|
| DESTINAZIONE TERRITORIALE | DIURNO | NOTTURNO |
| Territorio nazionale | 70 | 60 |
| Zona urbanistica A | 65 | 55 |
| Zona urbanistica B | 60 | 50 |
| Zona esclusivamente industriale | 70 | 70 |
| Comuni senza Piano Regolatore | | |
| FASCIA TERRITORIALE | DIURNO | NOTTURNO |
| Zona esclusivamente industriale | 70 | 70 |
| Tutto il resto del territorio | 70 | 60 |
| Comuni con zonizzazione acustica del territorio | | |
| FASCIA TERRITORIALE | DIURNO | NOTTURNO |
| I Aree protette | 50 | 40 |
| II Aree residenziali | 55 | 45 |
| III Aree miste | 60 | 50 |
| IV Aree di intensa attività umana | 65 | 55 |
| V Aree prevalentemente industriali | 70 | 60 |
| VI Aree esclusivamente industriali | 70 | 70 |

La descrizione dettagliata delle classi è riportata nella tabella seguente.

| Classi per zonizzazione acustica del territorio comunale | |
|---|--|
| CLASSE I | aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, etc. |
| CLASSE II | aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali |
| CLASSE III | aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici |
| CLASSE IV | aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie. |
| CLASSE V | aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni |
| CLASSE VI | aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi |

Con l'entrata in vigore della legge 447/95 e dei decreti applicativi sui limiti (D.P.C.M 14.11.97) e sulle tecniche di misura (DM 16.3.98), il D.P.C.M. 1.3.1991 è superato, salvo per i limiti applicabili in base al P.R.G previsti dall' art. 6, che sono vigenti sino a quando l'amministrazione comunale non approvi la zonizzazione acustica.

2. Legge Quadro 447/95

La Legge No. 447 del 26 Ottobre 1995 "Legge Quadro sul Rumore", pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale No. 254 del 30 Ottobre 1995, è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche.

Aspetto innovativo della legge Quadro è l'introduzione all'Art. 2, accanto ai valori limite, dei valori di attenzione e dei valori di qualità. Nell'Art. 4 si indica che i comuni "procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità di cui all'Art. 2, comma 1, lettera h"; vale a dire: si procede alla zonizzazione acustica per individuare i livelli di rumore "da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge", valori determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo del giorno e della destinazione d'uso della zona da proteggere (Art. 2, comma 2).

La Legge stabilisce inoltre che le Regioni, entro un anno dalla entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, quando i valori di qualità si discostano più di 5 dBA. L'adozione della zonizzazione acustica è il primo passo concreto con il quale il Comune esprime le proprie scelte in relazione alla qualità acustica da preservare o da raggiungere nelle differenti porzioni del territorio comunale ed è il momento che presuppone la tempestiva attivazione delle funzioni pianificatorie, di programmazione, di regolamentazione, autorizzatorie, ordinatorie, sanzionatorie e di controllo nel campo del rumore come da Legge Quadro.

Funzioni pianificatorie

I Comuni che presentano rilevante interesse paesaggistico o turistico hanno la facoltà di assumere valori limite di emissione ed immissione, nonché valori di attenzione e di qualità, inferiori a quelli stabiliti dalle disposizioni ministeriali, nel rispetto delle modalità e dei criteri stabiliti dalla legge regionale. Come già precedentemente citato deve essere svolta la revisione ai fini del coordinamento con la classificazione acustica operata degli strumenti urbanistici e degli strumenti di pianificazione del traffico.

Funzioni di programmazione

Obbligo di adozione del piano di risanamento acustico nel rispetto delle procedure e degli eventuali criteri stabiliti dalle leggi regionali nei casi di superamento dei valori di attenzione o di contatto tra aree caratterizzate da livelli di rumorosità eccedenti i 5 dBA di livello equivalente continuo.

Funzioni di regolamentazione

I Comuni sono tenuti ad adeguare i regolamenti locali di igiene e di polizia municipale con l'introduzione di norme contro l'inquinamento acustico, con specifico riferimento all'abbattimento delle emissioni di rumore derivanti dalla circolazione dei veicoli e dalle sorgenti fisse e all'adozione di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale/regionale per la tutela dall'impatto sonoro.

Funzioni autorizzatorie, ordinatorie e sanzionatorie

In sede di istruttoria delle istanze di concessione edilizia relative a impianti e infrastrutture adibite ad attività produttive, sportive o ricreative, per servizi commerciali polifunzionali, nonché all'atto del rilascio dei conseguenti provvedimenti abilitativi all'uso degli immobili e delle licenze o autorizzazioni all'esercizio delle attività, il Comune è tenuto alla verifica del rispetto della normativa per la tutela dell'inquinamento acustico considerando la zonizzazione acustica comunale.

I Comuni sono inoltre tenuti a richiedere e valutare la documentazione di impatto acustico relativamente all'elenco di opere indicate dalla Legge Quadro (aeroporti, strade, etc.) e predisporre o valutare la documentazione previsionale del clima acustico delle aree interessate dalla realizzazione di interventi ad elevata sensibilità (scuole, ospedali, etc.).

Compete infine ancora ai Comuni il rilascio delle autorizzazioni per lo svolgimento di attività temporanee, manifestazioni, spettacoli, l'emissione di ordinanze in relazione a esigenze eccezionali di tutela della salute pubblica e dell'ambiente, l'erogazione di sanzioni amministrative per violazione delle disposizioni dettate localmente in materia di tutela dall'inquinamento acustico.

Funzioni di controllo

Ai Comuni compete il controllo del rumore generato dal traffico e dalle sorgenti fisse, dall'uso di macchine rumorose e da attività all'aperto, oltre il controllo di conformità alle vigenti disposizioni delle documentazioni di valutazione dell'impatto acustico e di previsione del clima acustico relativamente agli interventi per i quali ne è prescritta la presentazione.

3.

Decreto 11 Dicembre 1996

Il Decreto 11 Dicembre 1996, "*Applicazione del Criterio Differenziale per gli Impianti a Ciclo Produttivo Continuo*", è relativo agli impianti classificati a ciclo continuo, ubicati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali o la cui attività dispiega i propri effetti in zone diverse da quelle esclusivamente industriali.

Per **ciclo produttivo continuo** si intende (Art. 2):

quello di cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale;

quello il cui esercizio è regolato da contratti collettivi nazionali di lavoro o da norme di legge, sulle ventiquattro ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione.

Per **impianto a ciclo produttivo esistente** si intende (Art. 2):

un impianto in esercizio o autorizzato all'esercizio o per il quale sia stata presentata domanda di autorizzazione all'esercizio precedente all'entrata in vigore del decreto.

L'art. 3 del Decreto 11 Dicembre 1996 fissa i criteri per l'applicazione del criterio differenziale: in particolare indica che fermo restando l'obbligo del rispetto dei limiti di zona fissati a seguito dell'adozione dei provvedimenti comunali di cui all'art. 6 comma 1, lettera a) della Legge 26 Ottobre 1996 No. 447, gli impianti a ciclo produttivo esistenti sono soggetti alle disposizioni di cui all'art. 2, comma 2, del DPR 1° Marzo 1991 (criterio differenziale) quando non siano rispettati i valori assoluti di immissione, come definiti dall'art. 2, comma 1 lettera f) della Legge 26 Ottobre 1996 No. 447.

Secondo quanto indicato all'art. 3, comma 2, per gli impianti a ciclo produttivo continuo, realizzati dopo l'entrata in vigore del Decreto 11 Dicembre 1996, il rispetto del criterio differenziale è condizione necessaria per il rilascio della relativa concessione.

L'art. 4 indica che per gli impianti a ciclo produttivo continuo esistenti i piani di risanamento, redatti unitamente a quelli delle altre sorgenti in modo proporzionale al rispettivo contributo in termini di energia sonora, sono finalizzati anche al rispetto dei valori limite differenziali.

In sintesi questo decreto esonera gli impianti a ciclo continuo esistenti al 17 marzo 1997 dal rispetto del limite differenziale purché rispettino i limiti d'immissione di zona.

DPCM 14 Novembre 1997

4.

Il DPCM 14 Novembre 1997 "Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore" integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1 Marzo 1991 e dalla successiva Legge Quadro No. 447 del 26 Ottobre 1995 e introduce il concetto dei valori limite di emissioni, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione e di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio, riportate nella Tabella A dello stesso decreto e che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal DPCM 1 Marzo 1991.

Valori limite di emissione

I valori limite di emissione, intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, come da Art. 2, comma 1, lettera e) della Legge 26 Ottobre 1995 No. 447, sono riferiti alle sorgenti fisse e alle sorgenti mobili.

I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse, riportate nel seguito, si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti e sono quelli indicati nella Tabella B dello stesso decreto, fino all'emanazione della specifica norma UNI.

Valori limite di immissione

I valori limite di immissione, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, sono quelli indicati nella Tabella C dello stesso decreto e corrispondono a quelli individuati nel DPCM 1 Marzo 1991.

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'Art. 11, comma 1, Legge 26 Ottobre 1995, No. 447, i limiti suddetti non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

Valori limite differenziali di immissione

I valori limite differenziali di immissione sono 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree in Classe VI.

Tali disposizioni non si applicano:

- se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno;
- se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante il periodo notturno.

Le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali, professionali, da servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Valori di attenzione

Sono espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata in curva A; la tabella seguente riporta i valori di attenzione riferiti ad un'ora ed ai tempi di riferimento.

Per l'adozione dei piani di risanamento di cui all'Art. 7 della legge 26 Ottobre 1995, No. 447, è sufficiente il superamento di uno dei due valori suddetti, ad eccezione delle aree esclusivamente industriali. I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali.

Valori di qualità

I valori di qualità, intesi come i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro 447/95, sono indicati nella Tabella D del decreto.

| Valori (dBA) | Tempi di Riferim. ⁽¹⁾ | Classi di Destinazione d'Uso del Territorio | | | | | |
|---|----------------------------------|---|----|-----|----|----|------|
| | | I | II | III | IV | V | VI |
| Valori limite di emissione (art. 2) | Diurno | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 65 |
| | Notturmo | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 65 |
| Valori limite assoluti di immissione (art. 3) | Diurno | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 70 |
| | Notturmo | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 70 |
| Valori limite differenziali di immissione ⁽²⁾ (art. 4) | Diurno | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | -(3) |
| | Notturmo | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | -(3) |
| Valori di attenzione riferiti a 1 h (art. 6) | Diurno | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 80 |
| | Notturmo | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 75 |
| Valori di attenzione relativi a tempi di riferimento (art. 6) | Diurno | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 70 |
| | Notturmo | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 70 |
| Valori di qualità (art. 7) | Diurno | 47 | 52 | 57 | 62 | 67 | 70 |
| | Notturmo | 37 | 42 | 47 | 52 | 57 | 70 |

Note:

- (1) Periodo diurno: ore 6:00-22:00
 Periodo notturno: ore 22:00-06:00
- (2) I valori limite differenziali di immissione, misurati all'interno degli ambienti abitativi, non si applicano se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante quello notturno, oppure se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante quello notturno.
- (3) Non si applica.

Decreto 16 marzo 1998

Decreto 16/03/98 " *Tecniche di rilevamento e di misura dell'inquinamento acustico* ", che introduce alcune procedure e specifiche tecniche con il fine di rendere omogenee su tutto il territorio nazionale le tecniche di rilevamento del rumore ed in modo da ottenere dati rappresentativi e informazioni confrontabili in caso di verifiche da parte degli organi di controllo. Con l'emanazione di questo decreto sono abbandonate le metodologie e le tecniche di misurazione fissate dal D.P.C.M. 1/3/1991 e rimaste transitoriamente in vigore dopo la pubblicazione del DPCM 14/11/97.

I due decreti sopra indicati si integrano e fissano limiti, metodologie e tecniche per il controllo del rispetto dei limiti. Il rispetto dei limiti di zona (immissione ed emissione) e dei valori (attenzione e qualità) è valutato in base al livello equivalente L_{Aeq} (livello energetico medio secondo la curva di ponderazione A) riferito all'intero periodo di riferimento (diurno o notturno) mentre il limite differenziale d'immissione è valutato su un tempo di misura rappresentativo per la valutazione della sorgente in esame.

Ne consegue che le misure per la verifica dei limiti di zona avviene attraverso misure in continuo con durata pari o superiore al periodo diurno (ore 6-22) e notturno (ore 22-6) o attraverso misure di campionamento (misure ripetute) rappresentative dell'andamento nel tempo della rumorosità diurna e notturna.

Otospro srl
Via Dossi, 10 - 27100 Pavia
P.I. e C.F. 02167760186.
tel. mobile 347.1162006
fax 0382.574699
e-mail info@otospro.com

Pag. 25 di 36
Rif. 567 Rev. A
13 Agosto 2009

Allegato A

GRAFICI DELLE MISURE

(pagine 9)

Punto di Misura: A - (1° Campionamento Diurno)

Cliente: D'Appolonia S.p.A.

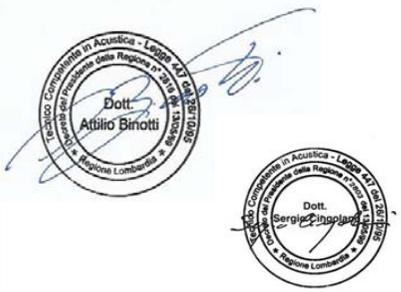
Località: Olbia

Ora Inizio: 11:18:52

Data : 10/08/2009

Rif. n°:

Rev. A



Operatore: S.Cingolani

Strumento: L&D 831

Calibratore L&D CAL 200 (114 \ 94 dB a 1 KHz)

Condizioni atmosferiche : pioggia assente; vento assente

T.O.: 16 ore; T.M. : 15 min.

PUNTO DI MISURA A (40°51'56.63"N - 9°29'6.58"E)

Distanza area Stazione di compressione Galsi: 270 m, direzione Ovest.

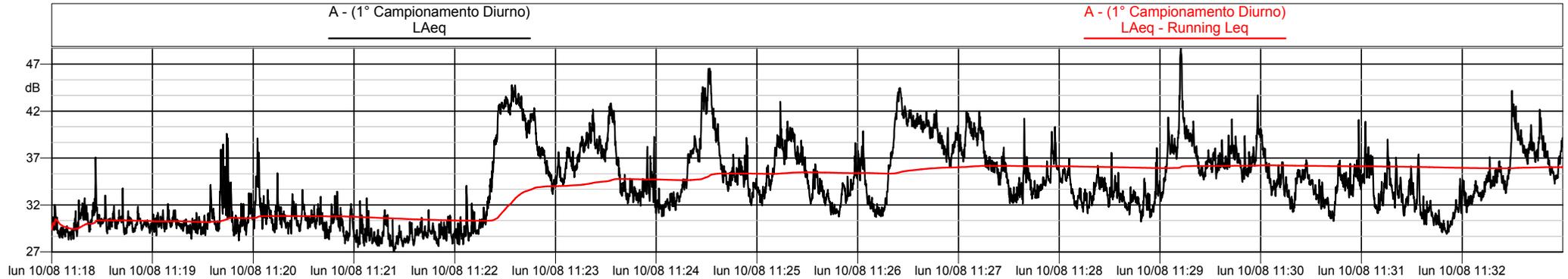
Misura effettuata in prossimità del cancello che sbarrla la via d'accesso al vicino ricovero animali.

Microfono a 1,5 m da terra.

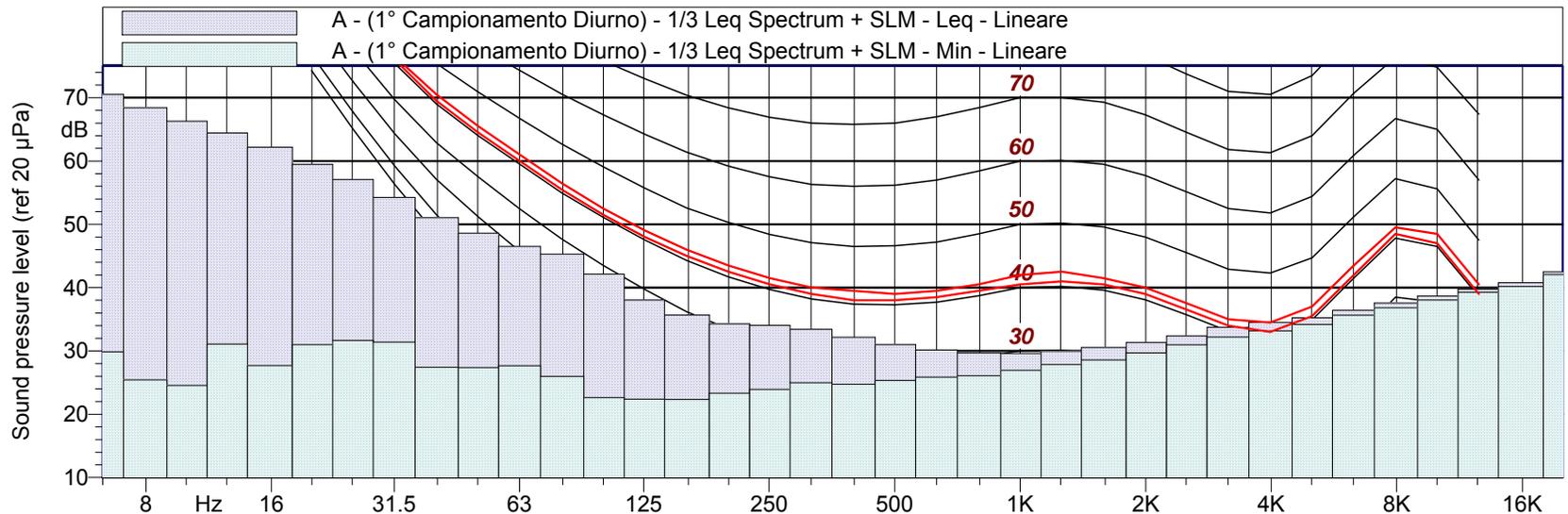
- passaggi aerei, ovini (campanacci), cani, insetti (cicale)

Parametri statistici e LEQ in dB(A):

Leq: 36.0 L1: 43.6 L10: 39.5 L50: 33.6 L90: 29.3 L95: 28.8 L99: 27.9 Minimo: dB(A) 27.0



| A - (1° Campionamento Diurno) 1/3 Leq Spectrum + SLM - Min Lineare | | | |
|--|-------|-------|-------|
| Hz | dB | Hz | dB |
| 6.3 | 29.87 | 8 | 25.43 |
| 10 | 24.55 | 12.5 | 31.09 |
| 16 | 27.68 | 20 | 30.97 |
| 25 | 31.67 | 31.5 | 31.40 |
| 40 | 27.42 | 50 | 27.38 |
| 63 | 27.65 | 80 | 25.97 |
| 100 | 22.62 | 125 | 22.37 |
| 160 | 22.34 | 200 | 23.32 |
| 250 | 23.91 | 315 | 24.99 |
| 400 | 24.74 | 500 | 25.34 |
| 630 | 25.86 | 800 | 26.08 |
| 1000 | 26.93 | 1250 | 27.86 |
| 1600 | 28.56 | 2000 | 29.70 |
| 2500 | 30.97 | 3150 | 32.18 |
| 4000 | 33.18 | 5000 | 34.18 |
| 6300 | 35.66 | 8000 | 36.83 |
| 10000 | 38.03 | 12500 | 39.24 |



Punto di Misura: A - (2° Campionamento Diurno)

Cliente: D'Appolonia S.p.A.

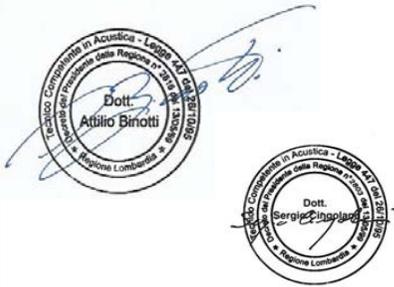
Ora Inizio: 15:00:27

Rif. n°:

Località: Olbia

Data : 10/08/2009

Rev. A



Operatore: S.Cingolani

Strumento: L&D 831

Calibratore L&D CAL 200 (114 \ 94 dB a 1 KHz)

Condizioni atmosferiche : pioggia assente; vento assente

T.O.: 16 ore; T.M. : 30 min.

PUNTO DI MISURA A (40°51'56.63"N - 9°29'6.58"E)

Distanza area Stazione di compressione Galsi: 270 m, direzione Ovest.

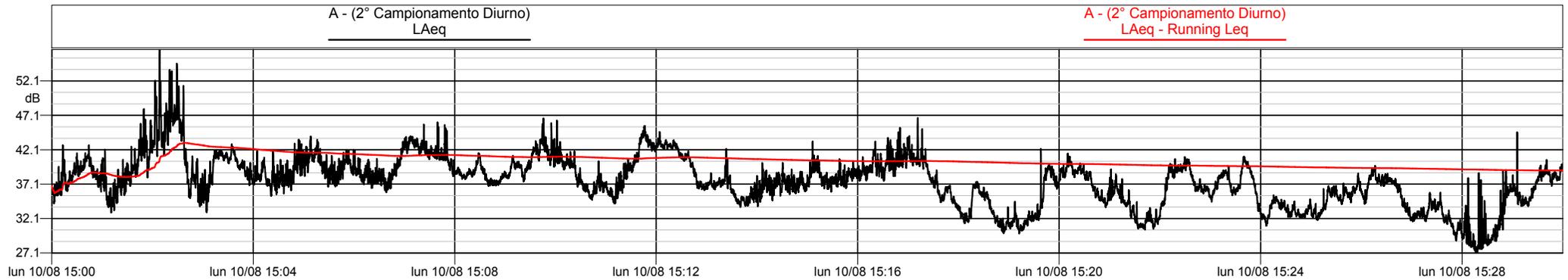
Misura effettuata in prossimità del cancello che sbarrla la via d'accesso al vicino ricovero animali.

Microfono a 1,5 m da terra.

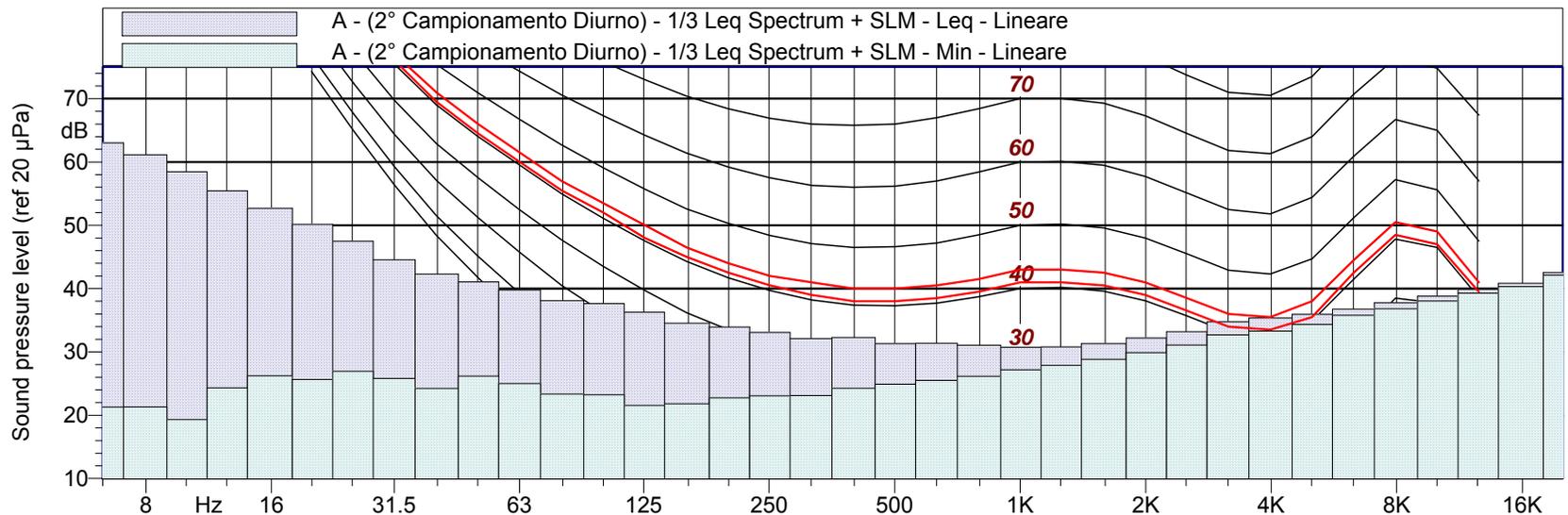
- passaggi aerei, ovini (campanacci), cani, insetti (cicale)

Parametri statistici e LEQ in dB(A):

Leq: 39.1 L1: 46.7 L10: 41.8 L50: 37.7 L90: 32.5 L95: 31.4 L99: 28.9 Minimo: dB(A) 27.1



| A - (2° Campionamento Diurno) 1/3 Leq Spectrum + SLM - Min Lineare | | | |
|--|-------|-------|-------|
| Hz | dB | Hz | dB |
| 6.3 | 21.28 | 8 | 21.31 |
| 10 | 19.32 | 12.5 | 24.33 |
| 16 | 26.23 | 20 | 25.63 |
| 25 | 26.93 | 31.5 | 25.82 |
| 40 | 24.22 | 50 | 26.19 |
| 63 | 25.01 | 80 | 23.35 |
| 100 | 23.22 | 125 | 21.53 |
| 160 | 21.81 | 200 | 22.75 |
| 250 | 23.05 | 315 | 23.10 |
| 400 | 24.27 | 500 | 24.88 |
| 630 | 25.51 | 800 | 26.15 |
| 1000 | 27.18 | 1250 | 27.89 |
| 1600 | 28.84 | 2000 | 29.91 |
| 2500 | 31.10 | 3150 | 32.68 |
| 4000 | 33.30 | 5000 | 34.34 |
| 6300 | 35.79 | 8000 | 36.83 |
| 10000 | 38.05 | 12500 | 39.27 |



Punto di Misura: A - (Campionamento Notturmo)

Cliente: D'Appolonia S.p.A.

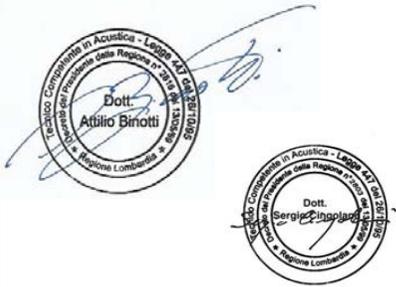
Ora Inizio: 22:00:30

Rif. n°:

Località: Olbia

Data : 10/08/2009

Rev. A



Operatore: S.Cingolani

Strumento: L&D 831

Calibratore L&D CAL 200 (114 \ 94 dB a 1 KHz)

Condizioni atmosferiche : pioggia assente; vento assente

T.O.: 8 ore; T.M. : 30 min.

PUNTO DI MISURA A (40°51'56.63"N - 9°29'6.58"E)

Distanza area Stazione di compressione Galsi: 270 m, direzione Ovest.

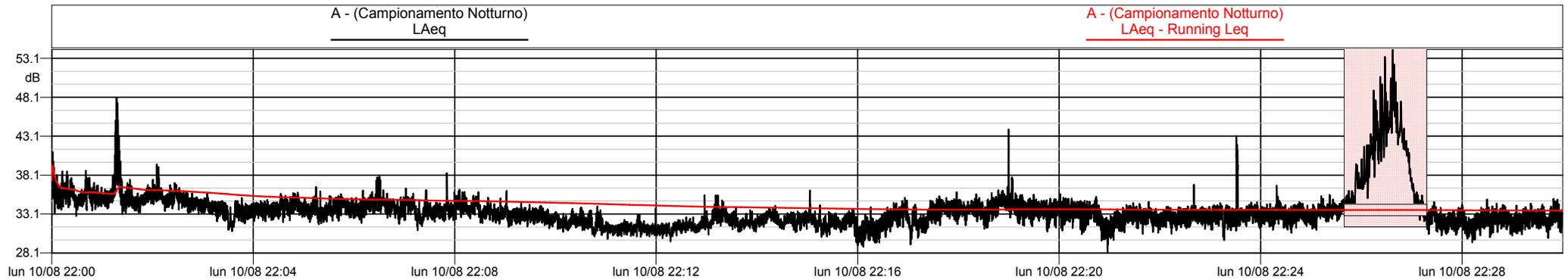
Misura effettuata in prossimità del cancello che sbarrla la via d'accesso al vicino ricovero animali.

Microfono a 1,5 m da terra.

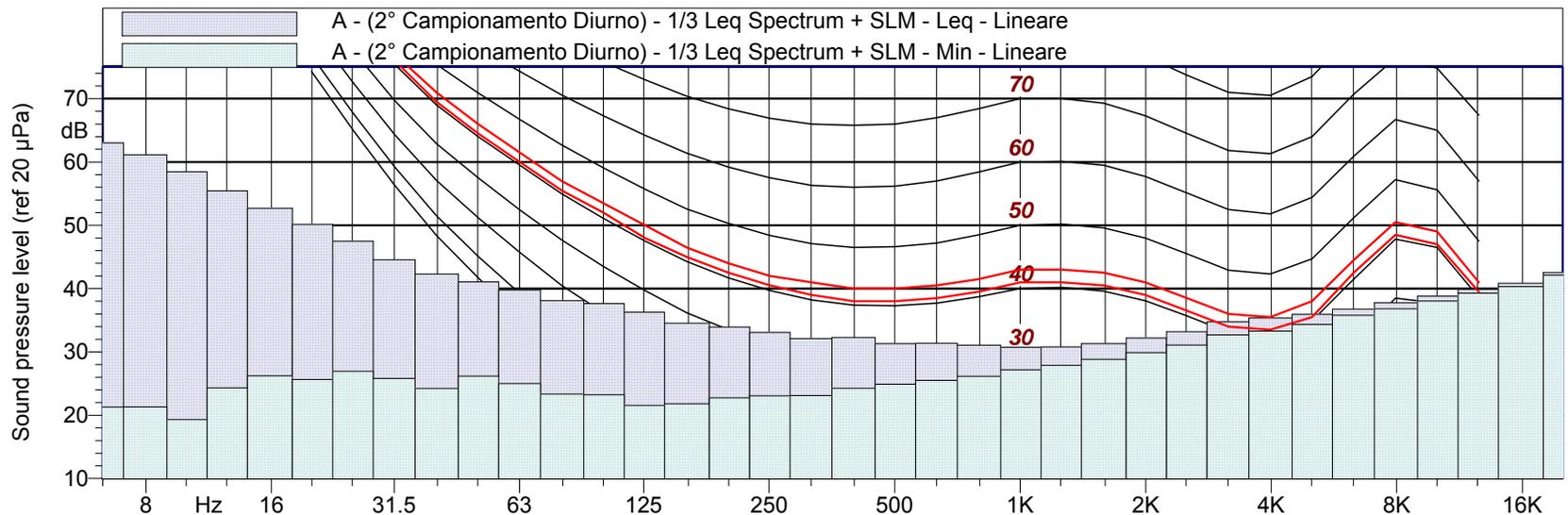
- passaggi aerei, insetti (grilli), cani, rumori antropici.

Parametri statistici e LEQ in dB(A):

Leq: 33.5 L1: 37.1 L10: 34.9 L50: 33.2 L90: 31.5 L95: 31.1 L99: 30.4 Minimo: dB(A) 28.1



| A - (2° Campionamento Diurno) 1/3 Leq Spectrum + SLM - Min Lineare | | | |
|--|-------|-------|-------|
| Hz | dB | Hz | dB |
| 6.3 | 21.28 | 8 | 21.31 |
| 10 | 19.32 | 12.5 | 24.33 |
| 16 | 26.23 | 20 | 25.63 |
| 25 | 26.93 | 31.5 | 25.82 |
| 40 | 24.22 | 50 | 26.19 |
| 63 | 25.01 | 80 | 23.35 |
| 100 | 23.22 | 125 | 21.53 |
| 160 | 21.81 | 200 | 22.75 |
| 250 | 23.05 | 315 | 23.10 |
| 400 | 24.27 | 500 | 24.88 |
| 630 | 25.51 | 800 | 26.15 |
| 1000 | 27.18 | 1250 | 27.89 |
| 1600 | 28.84 | 2000 | 29.91 |
| 2500 | 31.10 | 3150 | 32.68 |
| 4000 | 33.30 | 5000 | 34.34 |
| 6300 | 35.79 | 8000 | 36.83 |
| 10000 | 38.05 | 12500 | 39.27 |



Punto di Misura: B - (1° Campionamento Diurno)

Cliente: D'Appolonia S.p.A.

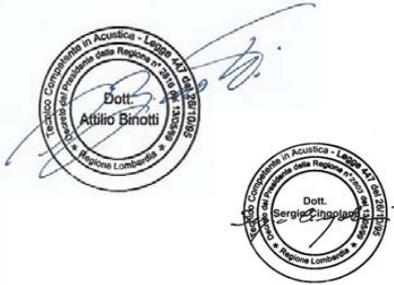
Ora Inizio: 11:53:15

Rif. n°:

Località: Olbia

Data : 10/08/2009

Rev. A



Operatore: S.Cingolani

Strumento: L&D 831

Calibratore L&D CAL 200 (114 \ 94 dB a 1 KHz)

Condizioni atmosferiche : pioggia assente; vento assente

T.O.: 16 ore; T.M. : 15 min.

PUNTO DI MISURA B (40°51'34.60"N - 9°29'17.06"E)

Distanza area Stazione di compressione Galsi: 450 m, direzione Sud Ovest.

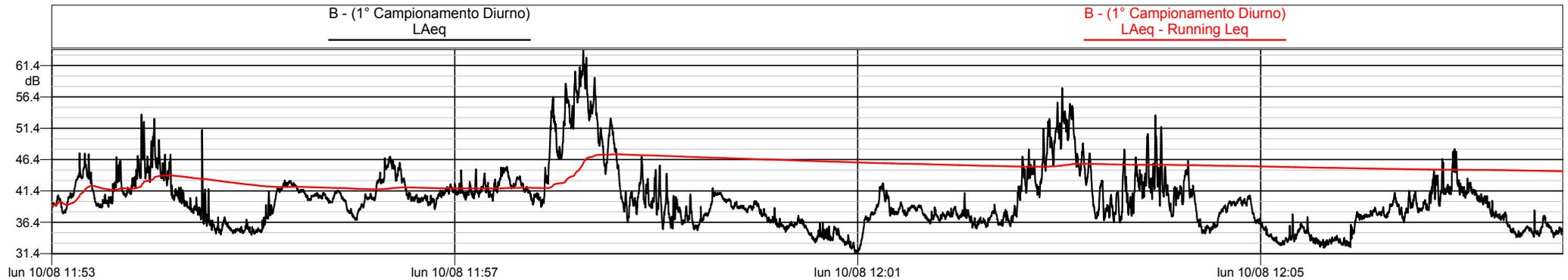
Misura effettuata in prossimità del cancello che sbarra la via d'accesso al vicino ricovero animali ed una possibile abitazione.

Microfono a 1,5 m da terra.

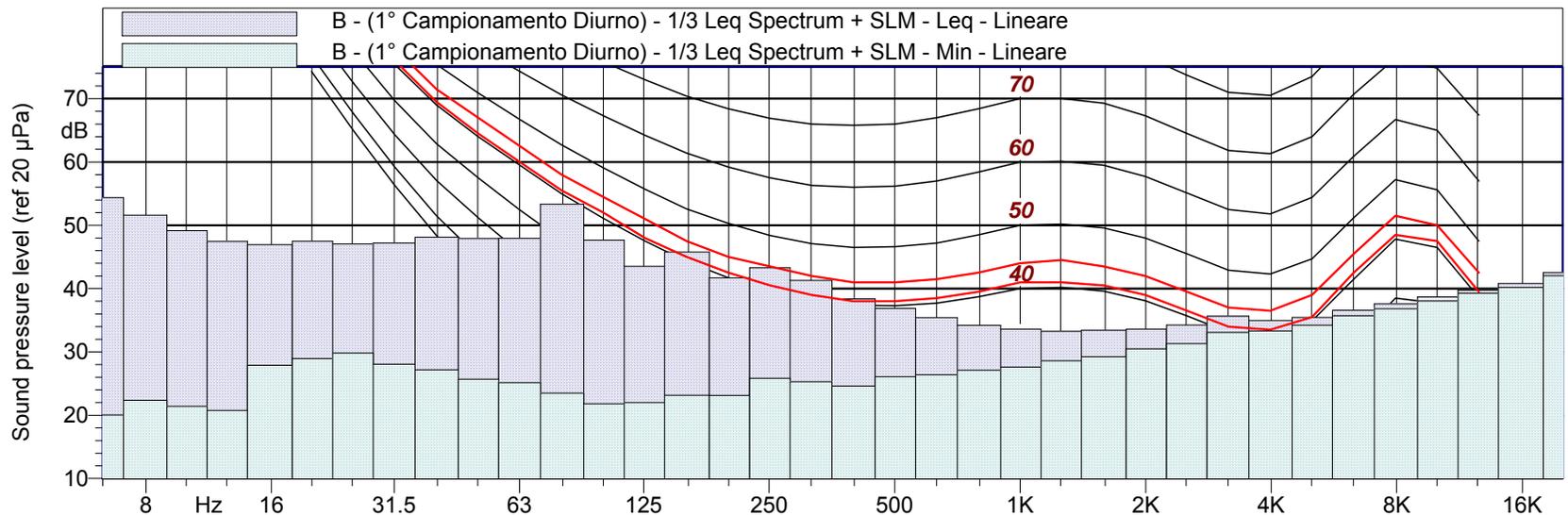
- atterraggio e decollo di aerei leggeri presso il vecchio aeroporto, aerei lontani, avifauna e fauna;

Parametri statistici e LEQ in dB(A):

Leq: 44.5 L1: 56.7 L10: 45.4 L50: 39.3 L90: 34.8 L95: 33.7 L99: 32.8 Minimo: dB(A) 31.4



| B - (1° Campionamento Diurno) 1/3 Leq Spectrum + SLM - Min Lineare | | | |
|--|-------|-------|-------|
| Hz | dB | Hz | dB |
| 6.3 | 20.05 | 8 | 22.36 |
| 10 | 21.41 | 12.5 | 20.75 |
| 16 | 27.91 | 20 | 28.95 |
| 25 | 29.80 | 31.5 | 28.07 |
| 40 | 27.18 | 50 | 25.68 |
| 63 | 25.13 | 80 | 23.48 |
| 100 | 21.81 | 125 | 21.99 |
| 160 | 23.14 | 200 | 23.12 |
| 250 | 25.85 | 315 | 25.28 |
| 400 | 24.62 | 500 | 26.06 |
| 630 | 26.39 | 800 | 27.12 |
| 1000 | 27.61 | 1250 | 28.60 |
| 1600 | 29.24 | 2000 | 30.48 |
| 2500 | 31.29 | 3150 | 33.07 |
| 4000 | 33.32 | 5000 | 34.23 |
| 6300 | 35.72 | 8000 | 36.82 |
| 10000 | 38.05 | 12500 | 39.24 |



Punto di Misura: B - (2° Campionamento Diurno)

Cliente: D'Appolonia S.p.A.

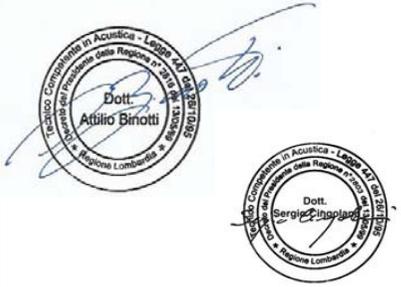
Ora Inizio: 16:05:43

Rif. n°:

Località: Olbia

Data : 10/08/2009

Rev. A



Operatore: S.Cingolani

Strumento: L&D 831

Calibratore L&D CAL 200 (114 \ 94 dB a 1 KHz)

Condizioni atmosferiche : pioggia assente; vento assente

T.O.: 16 ore; T.M. : 30 min.

PUNTO DI MISURA B (40°51'34.60"N - 9°29'17.06"E)

Distanza area Stazione di compressione Galsi: 450 m, direzione Sud Ovest.

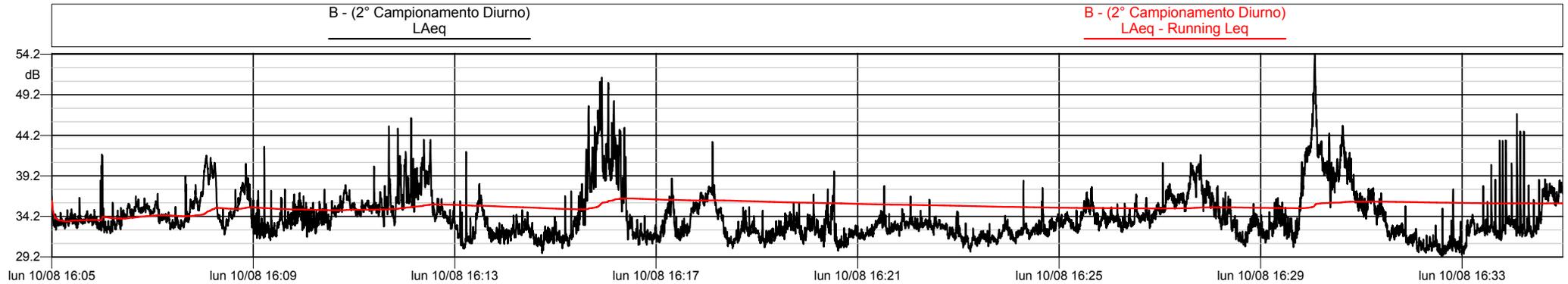
Misura effettuata in prossimità del cancello che sbarrla la via d'accesso al vicino ricovero animali ed una possibile abitazione.

Microfono a 1,5 m da terra.

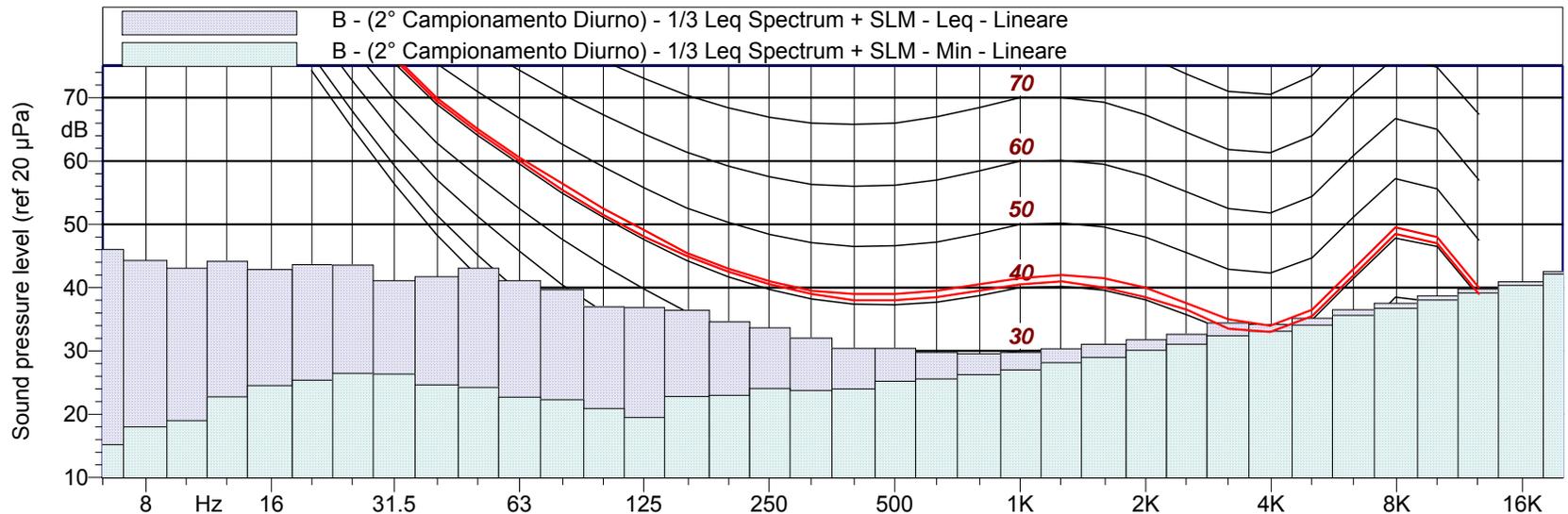
- atterraggio e decollo di aerei leggeri presso il vecchio aeroporto, aerei lontani, avifauna e fauna;

Parametri statistici e LEQ in dB(A):

Leq: 35.8 L1: 44.5 L10: 37.8 L50: 33.5 L90: 31.4 L95: 30.9 L99: 30.2 Minimo: dB(A) 29.2



| B - (2° Campionamento Diurno) 1/3 Leq Spectrum + SLM - Min Lineare | | | |
|--|-------|-------|-------|
| Hz | dB | Hz | dB |
| 6.3 | 15.19 | 8 | 18.01 |
| 10 | 18.99 | 12.5 | 22.75 |
| 16 | 24.54 | 20 | 25.38 |
| 25 | 26.45 | 31.5 | 26.35 |
| 40 | 24.64 | 50 | 24.22 |
| 63 | 22.68 | 80 | 22.29 |
| 100 | 20.91 | 125 | 19.48 |
| 160 | 22.79 | 200 | 22.99 |
| 250 | 24.05 | 315 | 23.77 |
| 400 | 23.98 | 500 | 25.21 |
| 630 | 25.58 | 800 | 26.24 |
| 1000 | 27.03 | 1250 | 28.14 |
| 1600 | 28.97 | 2000 | 30.10 |
| 2500 | 31.05 | 3150 | 32.40 |
| 4000 | 33.09 | 5000 | 34.09 |
| 6300 | 35.62 | 8000 | 36.72 |
| 10000 | 38.06 | 12500 | 39.17 |



Punto di Misura: B - (Campionamento Notturmo)

Cliente: D'Appolonia S.p.A.

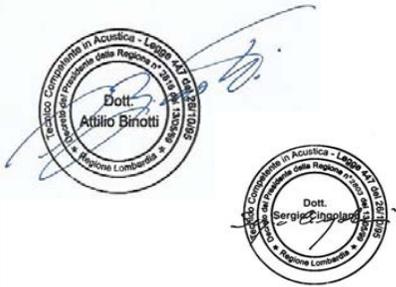
Ora Inizio: 22:35:00

Rif. n°:

Località: Olbia

Data : 10/08/2009

Rev. A



Operatore: S.Cingolani

Strumento: L&D 831

Calibratore L&D CAL 200 (114 \ 94 dB a 1 KHz)

Condizioni atmosferiche : pioggia assente; vento assente

T.O.: 8 ore; T.M. : 30 min.

PUNTO DI MISURA B (40°51'34.60"N - 9°29'17.06"E)

Distanza area Stazione di compressione Galsi: 450 m, direzione Sud Ovest.

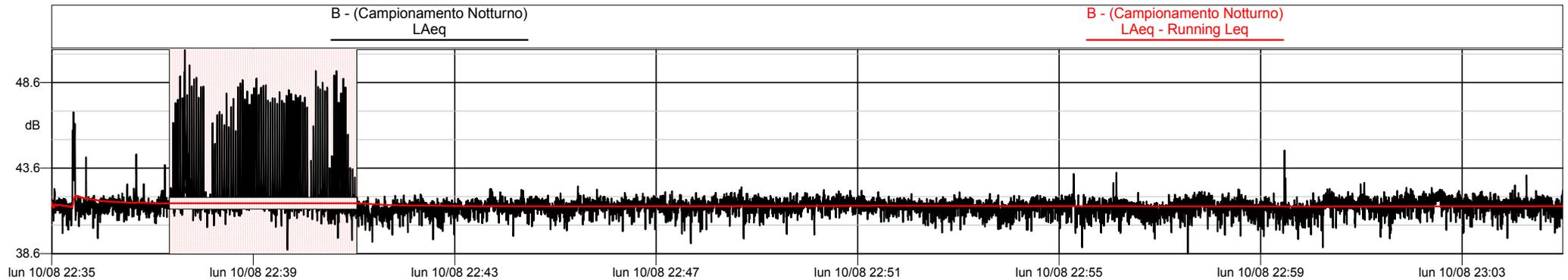
Misura effettuata in prossimità del cancello che sbarrla la via d'accesso al vicino ricovero animali ed una possibile abitazione.

Microfono a 1,5 m da terra.

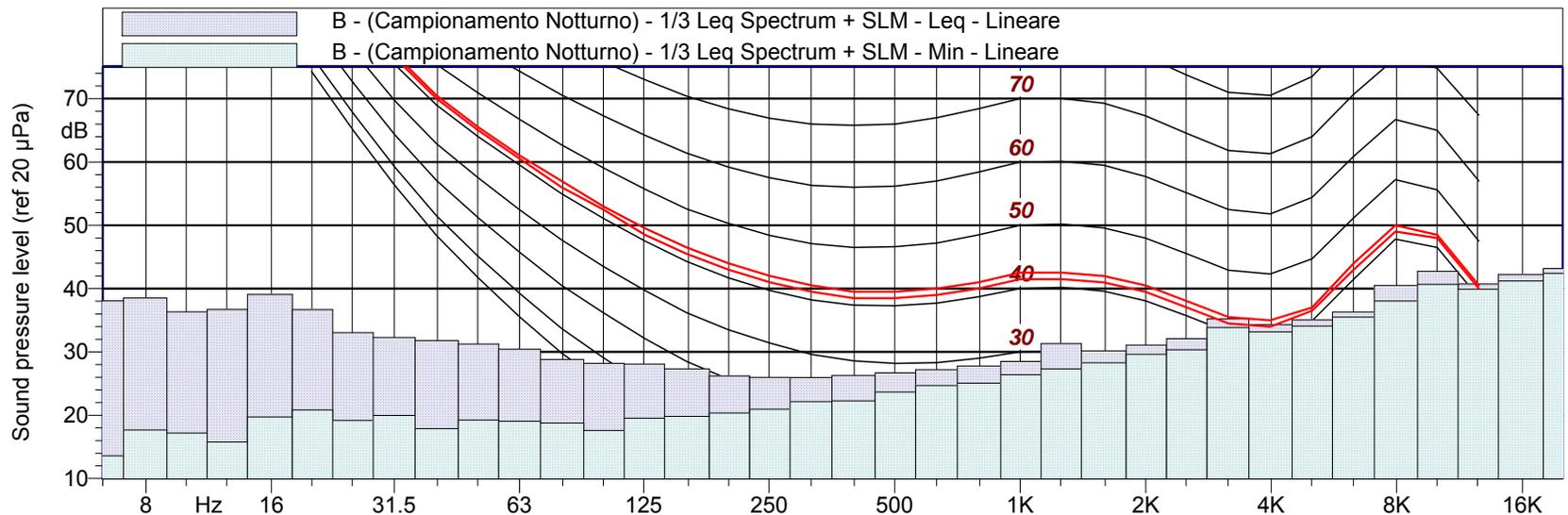
- insetti (grilli), avifauna.

Parametri statistici e LEQ in dB(A):

Leq: 41.4 L1: 42.2 L10: 41.8 L50: 41.4 L90: 40.9 L95: 40.7 L99: 40.2 Minimo: dB(A) 38.6



| B - (Campionamento Notturmo) 1/3 Leq Spectrum + SLM - Min Lineare | | | |
|---|-------|-------|-------|
| Hz | dB | Hz | dB |
| 6.3 | 13.59 | 8 | 17.68 |
| 10 | 17.18 | 12.5 | 15.76 |
| 16 | 19.73 | 20 | 20.83 |
| 25 | 19.19 | 31.5 | 19.98 |
| 40 | 17.87 | 50 | 19.26 |
| 63 | 19.05 | 80 | 18.78 |
| 100 | 17.61 | 125 | 19.53 |
| 160 | 19.81 | 200 | 20.35 |
| 250 | 20.94 | 315 | 22.14 |
| 400 | 22.26 | 500 | 23.68 |
| 630 | 24.70 | 800 | 25.08 |
| 1000 | 26.39 | 1250 | 27.30 |
| 1600 | 28.28 | 2000 | 29.62 |
| 2500 | 30.35 | 3150 | 33.84 |
| 4000 | 33.18 | 5000 | 34.09 |
| 6300 | 35.49 | 8000 | 38.05 |
| 10000 | 40.68 | 12500 | 39.90 |



Punto di Misura: C - (1° Campionamento Diurno)

Cliente: D'Appolonia S.p.A.

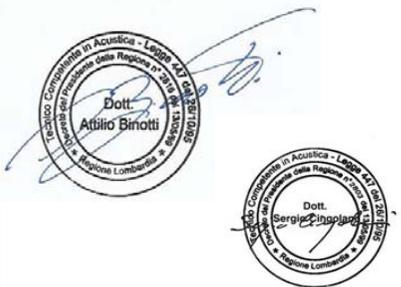
Ora Inizio: 12:24:32

Rif. n°:

Località: Olbia

Data : 10/08/2009

Rev. A



Operatore: S.Cingolani

Strumento: L&D 831

Calibratore L&D CAL 200 (114 \ 94 dB a 1 KHz)

Condizioni atmosferiche : pioggia assente; vento assente

T.O.: 16 ore; T.M. : 15 min.

Distanza area Stazione di compressione Galsi: 320 m, direzione Sud Est.

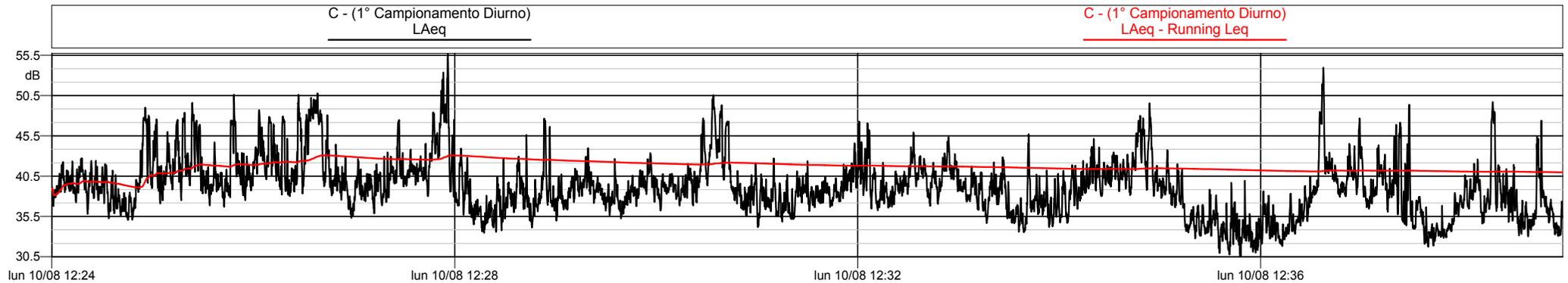
Misura effettuata in prossimità dell'edificio utilizzato come ricovero animali. Attualmente non sembra essere abitato, ma potrebbe diventarlo.

Microfono a 1,5 m da terra.

- traffico veicolare locale della strada per Loiri Porto San Paolo, passaggi aerei

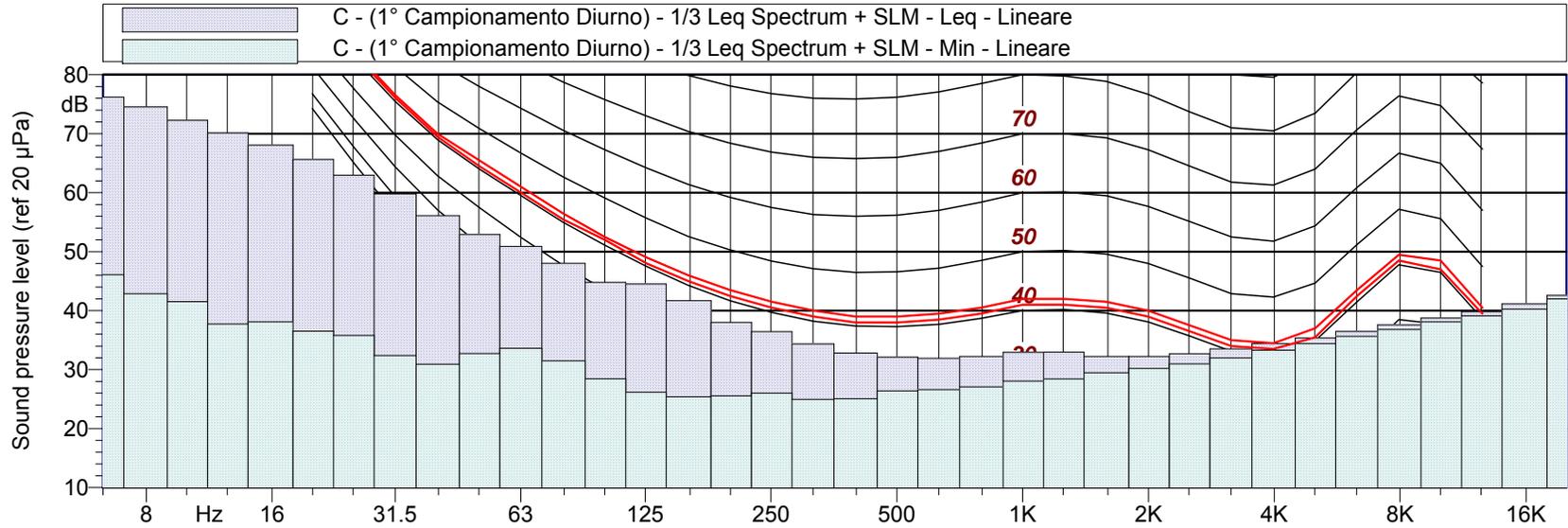
Parametri statistici e LEQ in dB(A):

Leq: 41.0 L1: 49.0 L10: 43.6 L50: 39.0 L90: 34.9 L95: 33.8 L99: 32.3 Minimo: dB(A) 30.5



C - (1° Campionamento Diurno)
1/3 Leq Spectrum + SLM - Min
Lineare

| Hz | dB | Hz | dB |
|-------|-------|-------|-------|
| 6.3 | 46.10 | 8 | 42.88 |
| 10 | 41.56 | 12.5 | 37.76 |
| 16 | 38.12 | 20 | 36.52 |
| 25 | 35.81 | 31.5 | 32.41 |
| 40 | 30.95 | 50 | 32.73 |
| 63 | 33.64 | 80 | 31.49 |
| 100 | 28.45 | 125 | 26.19 |
| 160 | 25.40 | 200 | 25.55 |
| 250 | 26.01 | 315 | 24.96 |
| 400 | 25.06 | 500 | 26.41 |
| 630 | 26.61 | 800 | 27.08 |
| 1000 | 28.05 | 1250 | 28.43 |
| 1600 | 29.48 | 2000 | 30.22 |
| 2500 | 30.99 | 3150 | 31.99 |
| 4000 | 33.30 | 5000 | 34.39 |
| 6300 | 35.66 | 8000 | 36.81 |
| 10000 | 38.11 | 12500 | 39.15 |



Punto di Misura: C - (2° Campionamento Diurno)

Cliente: D'Appolonia S.p.A.

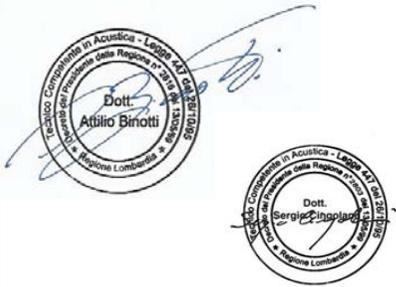
Ora Inizio: 17:37:02

Rif. n°:

Località: Olbia

Data : 10/08/2009

Rev. A



Operatore: S.Cingolani

Strumento: L&D 831

Calibratore L&D CAL 200 (114 \ 94 dB a 1 KHz)

Condizioni atmosferiche : pioggia assente; vento assente

T.O.: 16 ore; T.M. : 30 min.

Distanza area Stazione di compressione Galsi: 320 m, direzione Sud Est.

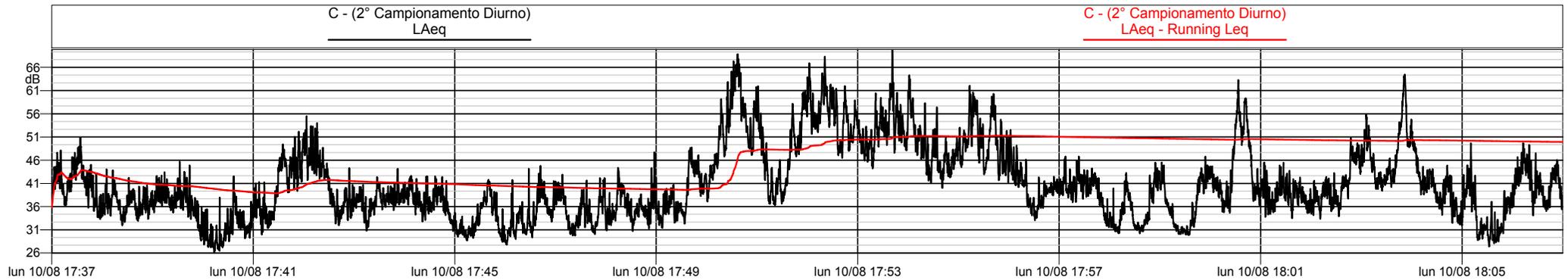
Misura effettuata in prossimità dell'edificio utilizzato come ricovero animali. Attualmente non sembra essere abitato, ma potrebbe diventarlo.

Microfono a 1,5 m da terra.

- traffico veicolare locale della strada per Loiri Porto San Paolo, passaggi aerei.

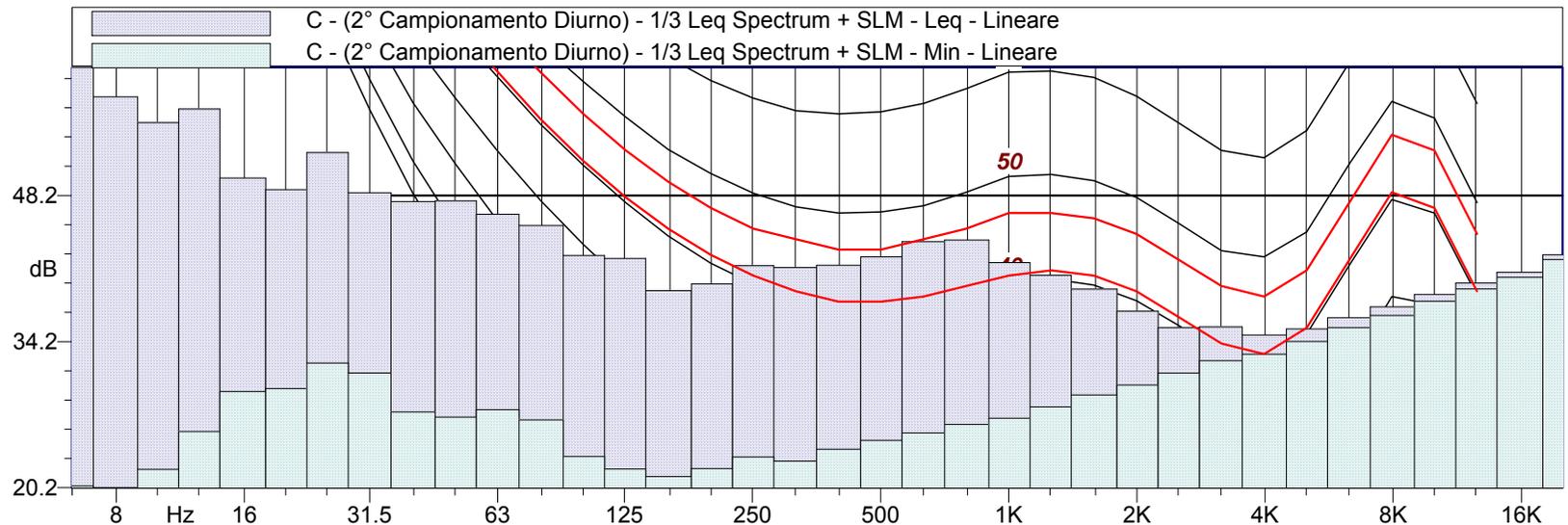
Parametri statistici e LEQ in dB(A):

Leq: 49.9 L1: 62.5 L10: 52.3 L50: 39.2 L90: 31.9 L95: 30.5 L99: 28.4 Minimo: dB(A) 26.0



C - (2° Campionamento Diurno)
1/3 Leq Spectrum + SLM - Min
Lineare

| Hz | dB | Hz | dB |
|-------|-------|-------|-------|
| 6.3 | 20.36 | 8 | 20.18 |
| 10 | 21.94 | 12.5 | 25.55 |
| 16 | 29.39 | 20 | 29.68 |
| 25 | 32.13 | 31.5 | 31.18 |
| 40 | 27.43 | 50 | 26.95 |
| 63 | 27.66 | 80 | 26.68 |
| 100 | 23.17 | 125 | 21.97 |
| 160 | 21.28 | 200 | 22.01 |
| 250 | 23.14 | 315 | 22.72 |
| 400 | 23.88 | 500 | 24.72 |
| 630 | 25.44 | 800 | 26.24 |
| 1000 | 26.83 | 1250 | 27.93 |
| 1600 | 29.07 | 2000 | 30.03 |
| 2500 | 31.16 | 3150 | 32.36 |
| 4000 | 32.98 | 5000 | 34.18 |
| 6300 | 35.52 | 8000 | 36.68 |
| 10000 | 38.06 | 12500 | 39.23 |



Punto di Misura: C - (Campionamento Notturno)

Cliente: D'Appolonia S.p.A.

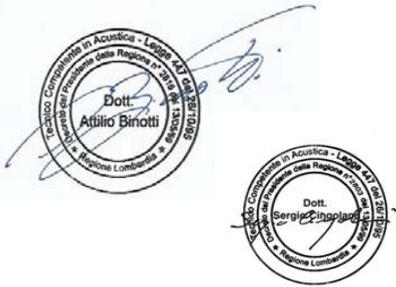
Località: Olbia

Ora Inizio: 23:20:00

Data : 10/08/2009

Rif. n°:

Rev. A



Operatore: S.Cingolani

Strumento: L&D 831

Calibratore L&D CAL 200 (114 \ 94 dB a 1 KHz)

Condizioni atmosferiche : pioggia assente; vento assente

T.O.: 8 ore; T.M. : 30 min.

Distanza area Stazione di compressione Galsi: 320 m, direzione Sud Est.

Misura effettuata in prossimità dell'edificio utilizzato come ricovero animali. Attualmente non sembra essere abitato, ma potrebbe diventarlo.

Microfono a 1,5 m da terra.

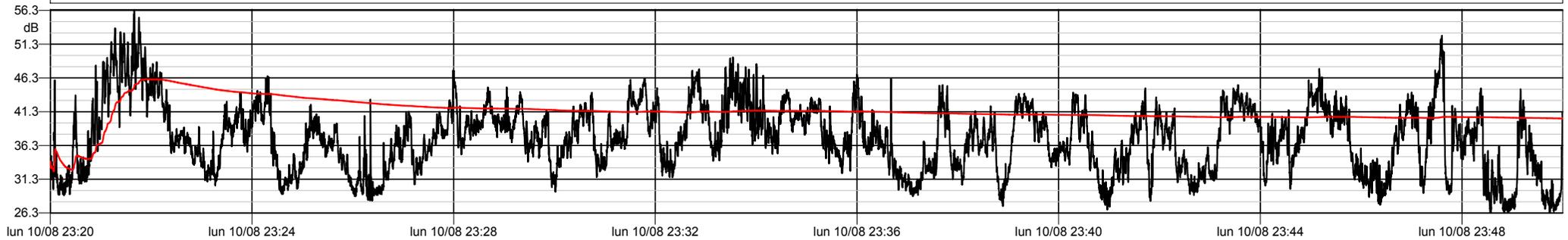
- traffico veicolare locale della strada per Loiri Porto San Paolo, insetti (grilli).

Parametri statistici e LEQ in dB(A):

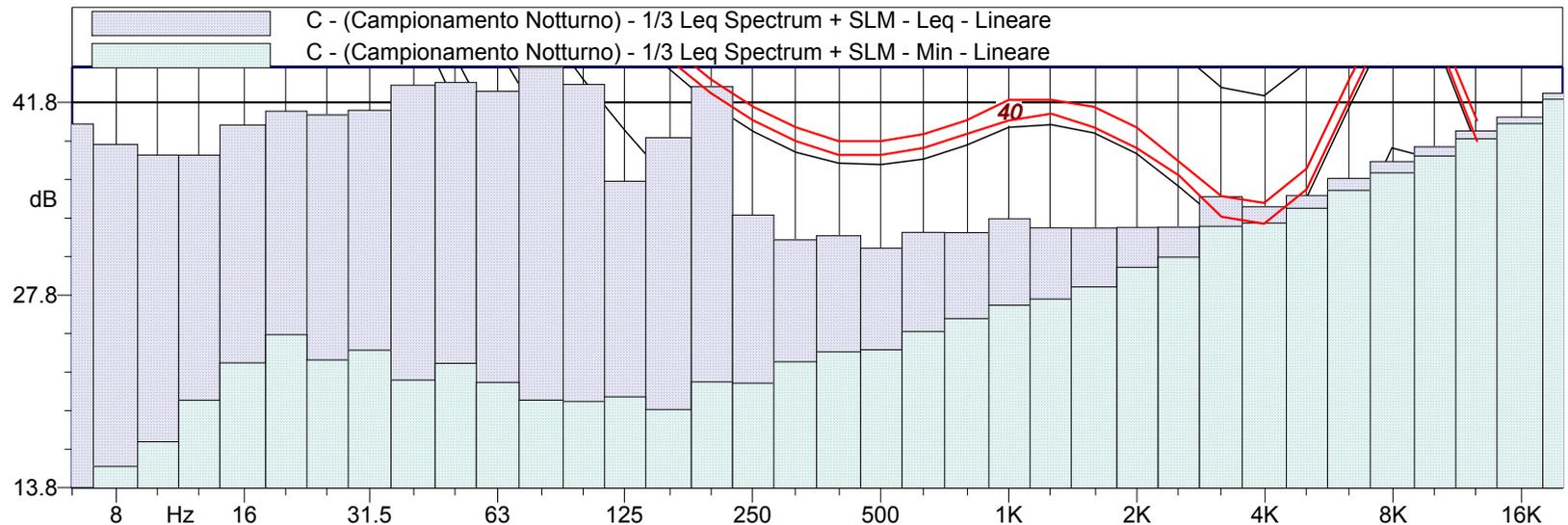
Leq: 40.3 L1: 49.8 L10: 43.4 L50: 37.4 L90: 30.6 L95: 29.5 L99: 27.5 Minimo: dB(A) 26.3

C - (Campionamento Notturno)
LAeq

C - (Campionamento Notturno)
LAeq - Running Leq



| C - (Campionamento Notturno) 1/3 Leq Spectrum + SLM - Min Lineare | | | |
|---|-------|-------|-------|
| Hz | dB | Hz | dB |
| 6.3 | 13.81 | 8 | 15.36 |
| 10 | 17.16 | 12.5 | 20.17 |
| 16 | 22.88 | 20 | 24.94 |
| 25 | 23.09 | 31.5 | 23.81 |
| 40 | 21.64 | 50 | 22.85 |
| 63 | 21.47 | 80 | 20.18 |
| 100 | 20.08 | 125 | 20.42 |
| 160 | 19.50 | 200 | 21.50 |
| 250 | 21.41 | 315 | 22.96 |
| 400 | 23.68 | 500 | 23.84 |
| 630 | 25.16 | 800 | 26.11 |
| 1000 | 27.08 | 1250 | 27.52 |
| 1600 | 28.40 | 2000 | 29.83 |
| 2500 | 30.57 | 3150 | 32.81 |
| 4000 | 33.04 | 5000 | 34.12 |
| 6300 | 35.42 | 8000 | 36.70 |
| 10000 | 37.92 | 12500 | 39.17 |

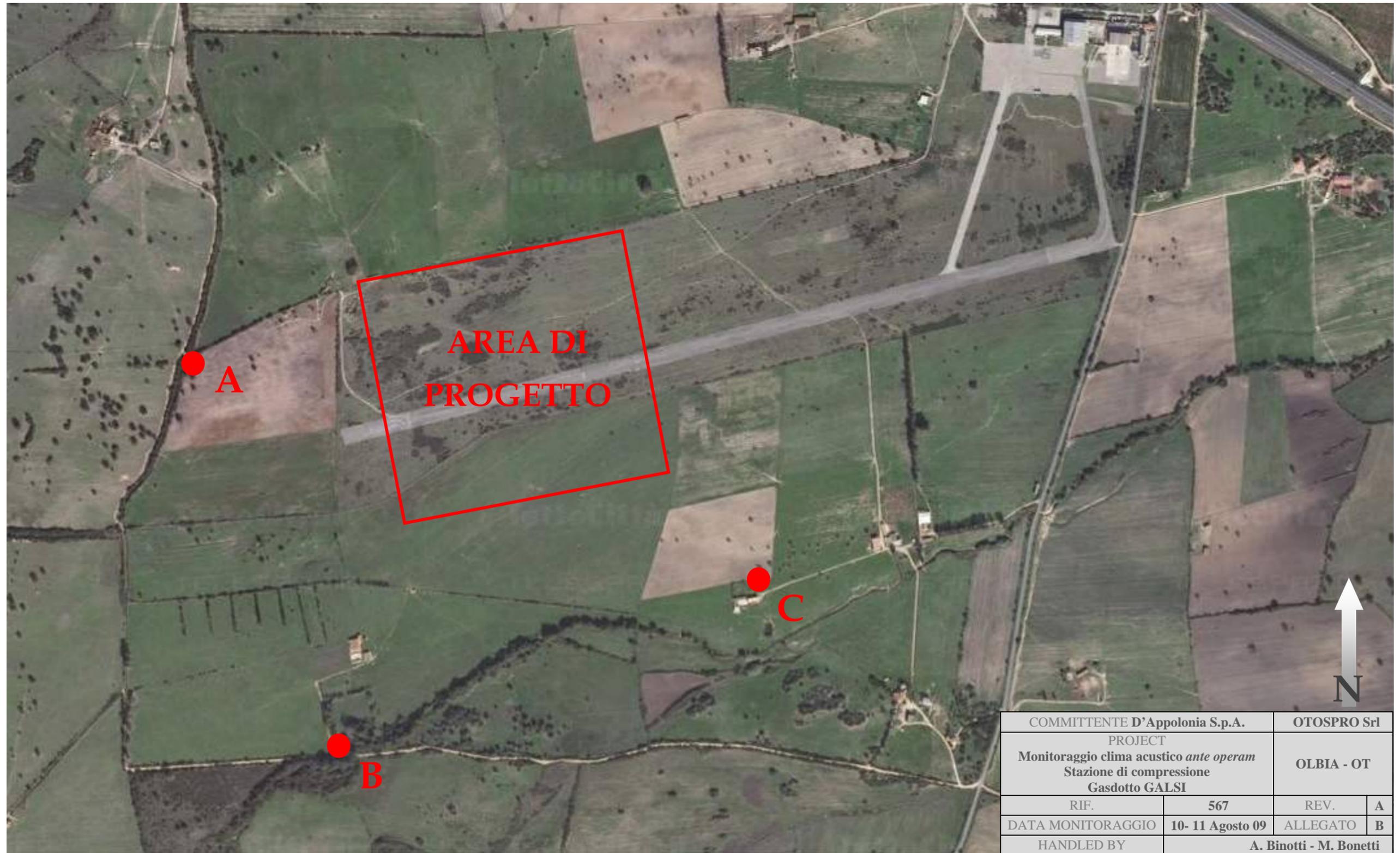


Allegato B

UBICAZIONE DEI PUNTI DI MISURA

(1 tavola)

UBICAZIONE DEI PUNTI DI MISURA



| | | | |
|--|-------------------------|-------------|---|
| COMMITTENTE D'Appolonia S.p.A. | | OTOSPRO Srl | |
| PROJECT | | | |
| Monitoraggio clima acustico <i>ante operam</i> Stazione di compressione Gasdotto GALSI | | | |
| RIF. | 567 | REV. | A |
| DATA MONITORAGGIO | 10- 11 Agosto 09 | ALLEGATO | B |
| HANDLED BY | A. Binotti - M. Bonetti | | |